



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

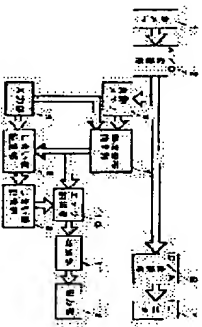
(11)Publication number: 10143673
(43)Date of publication of application: 29.05.1998
(51)Int.Cl. G06T 9/20
G06T 7/00

(21)Application number: 08311395 (71)Applicant: OMRON CORP
(22)Date of filing: 06.11.1996 (72)Inventor: KOMATSU YUKIHIRO
FUJIEDA SHIRO
(54) PICTURE PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily and exactly set a threshold value regardless of an image pickup condition or the kind of an object.

SOLUTION: When the picture of an objective model having satisfactory quality is stored in a picture memory 6, a concentration distribution extracting part 7 prepares a concentration distribution extracting in an (X) axial direction for a prescribed measurement area on this model picture. At that time, an operator designates a prescribed edge position in this measurement area by an inputting part 5. A threshold value setting part 8 extracts a concentration value for this designated position on the concentration distribution curve, and the extracted value is stored as a threshold value for edge extraction in a threshold value storage part 9.



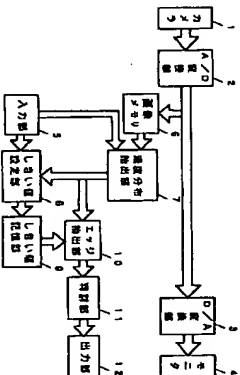
LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C), 1998, Japanese Patent Office

(51) Int. Cl. ⁶	G 0 6 T 7/00	願 望 記 号	F I G 0 6 F 15/70	3 3 5 Z 4 6 0 D
(11) 出願番号	特願平 6 - 311335	(11) 出願人	オムロン株式会社	000003345
(12) 出願日	平成 8 年 (1996) 11月 6日	(12) 発明者	京都府京都市右京区花園土堂町10番地 小松 幸広 ムロン株式会社内 陸校 繁樹 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内 ムロン株式会社内 弁理士 鈴木 由充	(12) 発明者 小松 幸広 ムロン株式会社内 陸校 繁樹 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内 ムロン株式会社内 弁理士 鈴木 由充
審査請求 未請求 請求項の数 2		F D (全 6 頁)		

- (34) 【発明の名称】 画像処理装置
- (37) 【要約】 撮像条件や対象物の種類に関わらず、簡単に正値にしやすい値を設定する。
- 【解決手段】 良好な品質を有する対象物モデルの画像が画像メモリ6内に格納されると、適度分布抽出部7は、このモデル画像上の所定の計測領域についてx軸方向における適度分布曲線を作成する。またこのときオペレータは、入力部5によりこの計測領域内の所定のエッジ位置を指定する。しきい値設定部8は、前記適度分布曲線上でこの指定された位置に対応する適度値を抽出し、その抽出値をエッジ抽出のためのしきい値としてしきい値記憶部9に格納する。



- (1) 【特許請求の範囲】
- 【請求項1】 対象物を撮像して得られた画像上でこの対象物の輪郭を表すエッジを抽出する画像処理装置において、
- 前記画像上でエッジ抽出方向における適度分布を抽出する適度分布抽出手段と、
- 前記画像上で抽出対象となるエッジの位置を指定する指定手段と、
- 前記適度分布上の前記指定手段により指定された位置に対応する適度値をエッジ抽出のためのしきい値として設定するしきい値設定手段とを備えて成る画像処理装置。
- 【請求項2】 対象物を撮像して得られた画像上でこの対象物の輪郭を表すエッジを抽出する画像処理装置において、
- 前記画像上でエッジ抽出方向における適度分布を抽出する適度分布抽出手段と、
- 前記対象物の大きさの美濃値に基づきエッジ間の距離に関わるデータを入力する入力手段と、
- 前記適度分布上で前記入力手段からの入力データに対応する距離だけ離れて分布する適度値を抽出し、この抽出値をエッジ抽出のためのしきい値として設定するしきい値設定手段とを備えて成る画像処理装置。
- 【発明の詳細な説明】
- (1001)
- 【産業上の利用分野】 この発明は、対象物を撮像して得られた画像上でこの対象物の輪郭を表すエッジを抽出する機能を具備する画像処理装置に関連し、殊にこの発明は、前記画像処理装置において、エッジを抽出するためのしきい値を設定する方法に関する。
- (1002)
- 【従来の技術】 近年、工場の検査ラインでは、完成した製品を検査対象物として順次テレビカメラにより撮像した後、画像処理装置によりその画像上で対象物の輪郭を示すエッジを抽出し、対象物の形状や大きさの良否を判別する方法が広く導入されている。上記のエッジ抽出は、前記画像上の所定方向における適度分布をサーチし、隣接する画像間で所定のしきい値を越える適度変化が現れる位置を抽出することにより行われるもので、検査に先立ち、適切なしきい値を設定し、画像処理装置に登録しておく必要がある。
- (1003) 前記しきい値の設定処理は、良好な品質を有する対象物モデルを撮像して得られた画像（以下これを「モデル画像」という）を用いて行われる。図5は、モデル画像の具体例を示すもので、オペレータは、モニタに表示されたモデル画像上で抽出すべきエッジが含まれるように所定の計測領域Rを設定する。
- (1004) 上記計測領域Rが設定されると、画像処理装置の制御部は、この計測領域内のエッジ抽出方向（図5例ではx軸方向とする）における適度分布を抽出する。この適度分布は、計測領域R内でx座標を同じくする
- (2) 異なる画像の適度平均値を算出した後、各平均値を前記x座標と対応づけてプロットした結果により示されるもので、プロットされた各点により図6に示すような適度分布曲線（x, f(x)）を特定すれば、エッジ抽出方向における適度変化を画像レベルよりも細かい単位で把握することができきる。
- (1005) 制御部は、この適度分布曲線上で適度の最大値maxと最小値minとをそれぞれ抽出し、これら抽出値の中間に位置する適度値しを前記エッジ抽出のためのしきい値として、設定されたしきい値は内部のメモリ内に記憶される。以後の検査においても、対象物を撮像して得られた画像から上記と同様の方法で適度分布曲線が生成され、この曲線上で前記しきい値に対応する位置のx座標（図6中、x₁, x₂で示す）がエッジ位置として認識される。
- (1006)
- 【発明が解決しようとする課題】 上記の方法は、対象物の画像部分と背景の画像部分とがそれぞれ一様な適度であることを前提としたもので、モデル画像からの条件を満たす場合には、エッジ抽出に必要なしきい値を簡単に正値に設定することができきる。しかしながら画像上に照明などの影響による適度むらが生じていたり、模様などの適度差を有する対象物を検査する場合には、画像上のエッジ部分の適度は必ずしも適度分布の中間値に対応しないため、適切なしきい値を設定されない虞がある。
- (1007) この発明は上記問題点に着目してなされたもので、オペレータが抽出対象となるエッジに関わる情報を入力し、対象物の画像上の適度分布からこの入力データに対応する適度値をエッジ抽出のためのしきい値として設定することにより、撮像条件や対象物の種類にかかわらず、簡単にかつ正確にしきい値を設定することを技術課題とする。
- (1008)
- 【課題を解決するための手段】 請求項1の発明では、対象物を撮像して得られた画像上でこの対象物の輪郭を表すエッジを抽出する画像処理装置に、前記画像上でエッジ抽出方向における適度分布を抽出する適度分布抽出手段と、前記画像上で抽出対象となるエッジの位置を指定する指定手段と、前記適度分布上の前記指定手段により指定された位置に対応する適度値をエッジ抽出のためのしきい値として設定するしきい値設定手段とを具備させている。
- (1009) 請求項2の発明では、前記画像処理装置に、請求項1と同様の適度分布抽出手段と、前記対象物の大きさの美濃値に基づきエッジ間の距離に関わるデータをを入力手段と、前記適度分布上で前記入力手段からの入力データに対応する距離だけ離れて分布する適度値を抽出し、この抽出値をエッジ抽出のためのしきい値として設定するしきい値設定手段とを具備させている。

【0010】 前記第1の発明では、対象物を検出して得られた画像上でエッジ抽出方向における濃度分布を抽出するとともに、オペレータにより抽出対象となるエッジの位置を指定する。これにより前記濃度分布上の指定された位置における濃度値がエッジ抽出のためのしきい値として設定される。

【0011】 また前記第2の発明では、前記と同様の濃度分布を抽出するとともに、オペレータにより対象物の大きさの実際の値に基づくエッジ間の距離に跨るデータが与えられた後、前記濃度分布上でこの入力データに対応する距離だけ離れた分布する濃度値がしきい値として設定される。このような方法によれば、背景や対象物の画像部分が一様な濃度を有しているくとも、対象物の輪郭部分を抽出可能な正確なしきい値を設定することが可能となり、以後同様の条件で検出された画像においても対象物の輪郭を正しく抽出することができ。

【0012】 【実施例】 図1は、この発明の一実施例にかかる画像処理装置の構成を示す。この画像処理装置は、ペリコンベアなどにより搬送されてくる対象物を順次検出して、その画像により各対象物の形状や大きさの良否を判別するためのもの、テレビカメラ1（以下単に「カメラ1」という）、A/D変換部2、D/A変換部3、メモリ4、入力部5、画像メモリ6、濃度分布抽出部7、しきい値設定部8、しきい値記憶部9、エッジ抽出部10、判別部11、出力部12などを構成して含んでいる。

【0013】 前記A/D変換部2は、カメラ1からのアナログ量の画像データをデジタル変換し、その変換後のデジタル量の濃淡画像データを画像メモリ6へと出力する。また同時にこの濃淡画像データはD/A変換部3により再びアナログデータに変換され、メモリ4へと出力される。

【0014】 前記入力部5は、キーボード、ジョイスティック、トラックボールなどの装置により構成されるもので、オペレータは、この入力部5を用いて入力画像上の所定位置への計測領域の設定データや、後記するエッジ位置の指定データなどを入力する。

【0015】 前記入力部5により入力画像上に計測領域が設定されると、濃度分布抽出部7は、この計測領域内のエッジ抽出方向（ここではX軸方向とする）において、前記図5、6により説明した従来の方法と同様の処理を行って濃度分布曲線（X、f（X））を作成する。【0016】 しきい値設定部8は、検査に先立ち、モデル画像を用いて、前記濃度分布曲線上のしきい値の濃度値をエッジを抽出するためのしきい値として設定するためのもの、設定されたしきい値はしきい値記憶部9へと格納される。エッジ抽出部10は、検査時の入力画像からエッジ成分を抽出するためのもの、前記濃度分布

抽出部7によりこの入力画像から生成された濃度分布曲線上で、前記しきい値記憶部9に記憶されたしきい値に一致する点のX座標を、エッジ位置として特定する。【0017】 判別部11は、特定されたエッジ位置を用いて対象物の大きさなどの良否を判別する。この判別結果は、出力部12を介して前記メモリ4、図示しないプリンタ、記録装置などへ出力される。

【0018】 この実施例では、良好な品質を有するモデルを用いてしきい値を設定する際に、オペレータがメモリ4に与えられたモデル画像上のエッジ位置を指定し、その指定データに基づいてエッジ抽出のためのしきい値を設定するようにしている。

【0019】 図2は、前記エッジ位置の指定処理の具体例を示す。前記メモリ4には、モデル画像のうち設定された計測領域Rとその近傍の画像データが拡大されて示されており、オペレータは、マウスボタン13などを用いてこの画像上の所定のエッジ構成点を指定する。しきい値設定部8は、この指定点のX座標を取り込んだ後、このモデル画像について生成された濃度分布曲線上で前記指定点のX座標に対応する点の濃度値を抽出してしきい値とする。これにより、以後の検査においては、画像メモリ6よりも細かい単位での濃度変化をもつて、エッジを抽出することができ。

【0020】 なお、モデル画像上で指定する点は一点に限らず、複数の点またはエッジ上の所定の画像領域を指定しておき、前記濃度分布曲線上でこれらの指定した各点に対応する濃度値の平均値を算出して、しきい値としてもよい。このように複数の点を用いれば、画像上の対象物と背景との境界部分に濃度変化がある場合にも適正なしきい値を設定することが可能である。

【0021】 また上記のようにモデル画像上で実際のエッジ位置を指定する方法に代えて、対象物の実際の大きさに跨るデータを入力し、前記モデル画像から得られた濃度分布曲線上で、このデータに対応する分布を示す濃度値を抽出するようにしてもよい。

【0022】 例えば、画像上の垂直方向のエッジ成分を抽出する場合、オペレータは、入力部から対象物の傾斜の実際の値dとカメラの撮像倍率cとを入力する。この入力を受けたしきい値設定部8は、図3に示すように、前記濃度分布曲線上の各X座標位置において、そのX座標に跨る濃度値f（X）とこの位置から距離d/cとを比較してゆき、両者が一致する位置x₀での濃度値Mを、前記しきい値として設定する。なおデータの入力方法は上記に限らず、あらかじめオペレータによりd/cの値を算出しておき、その算出値を入力するようにしてもよい。またカメラの撮像倍率cは内部のメモリに記憶させておき、入力部からは実際の値dのみを入力するように構成してもよい。

【0023】 図4は、上記画像処理装置による一連の手

順を示す。まず最初のステップ1で、カメラ1の撮像エリアに良品モデルが搬送されて検出が行われると、その画像データは、メモリ4に表示されると共に、画像メモリ6内に格納される。

【0024】 つぎのステップ2で、オペレータが、この表示されたモデル画像上に所定の計測領域Rを設定すると、濃度分布抽出部7は、前記画像メモリ6よりこの計測領域R内の画像データを読み出して前記濃度分布曲線を作成する（ステップ3）。さらにオペレータは、入力部5を用いて前記モデル画像上の所定のエッジ構成点を指定、または対象物の実際の大きさに跨るデータを入力する（ステップ4）。この入力を受けたしきい値設定部8は、前記第1、第2の実施例に示した方法を適用して、前記濃度分布曲線上で入力データに対応する濃度値を抽出し、その抽出値をしきい値として前記しきい値記憶部9に格納する（ステップ5、6）。

【0025】 こうして適切なしきい値がしきい値記憶部9にセットされると、第1番目の検査対象物が検出エリアへと搬送されて検出され、前記モデル画像と同様、その画像データのメモリ4への表示、および画像メモリ6への格納処理が行われる（ステップ7）。つぎのステップ8で、濃度分布抽出部7は、この入力画像上の所定位置に前記モデル画像に設定されたものと同様の計測領域を設定して、その領域内の濃度分布曲線を作成する。なおこの計測領域の設定データは、画像入力の前後、オペレータにより設定してもよいが、対象物の検出位置がほぼ同様である場合には、前記モデル画像に対して行われた設定データをそのまま用いるようにすればよい。

【0026】 続くステップ9で、エッジ抽出部10は、この生成された濃度分布曲線上で前記しきい値記憶部9に記憶されたしきい値に一致する点を抽出し、その点のX座標をエッジ位置として特定する。これにより、X軸方向における対象物の大きさが抽出され、判別部11によりその抽出結果の良否が判別される（ステップ10）。この判別結果が前記出力部11から出力されると、つぎの検査対象物が検出エリアに搬送され、以下ス

テップ7～10の手順が繰り返して実行される。最終の検査対象物についての判別結果の出力が行われると、ステップ11が「YES」となり、一連の手順が終了する。

【0027】

【発明の効果】 この発明は上記のごとく、対象物を検出して得られた画像上でエッジを抽出する際に、エッジ抽出方向における濃度分布を抽出するとともに、オペレータにより抽出対象となるエッジの位置を指定、または対象物の大きさの実際の値に基づくエッジ間の距離に跨るデータを入力し、前記濃度分布上でこの指定または入力されたデータに対応する濃度値をしきい値として設定するようにしたので、背景や対象物の画像部分が一様な濃度を有しているくとも、対象物の輪郭部分を抽出可能な正確なしきい値を設定できる。これにより以後同様の条件で検出された画像においても対象物の輪郭が正しく判別されるので、検出条件や対象物の種類に関わらず、高精度の認識処理を実施することができ。

【図1】 この発明の一実施例にかかる画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 モデル画像上でのエッジ位置の指定方法を示す説明図である。

【図3】 対象物の大きさに跨る入力データからしきい値を設定するための方法を示す説明図である。

【図4】 図1の画像処理装置の動作手順を示すフローチャートである。

【図5】 モデル画像への計測領域の設定例を示す説明図である。

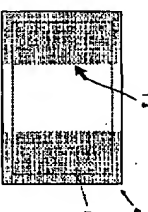
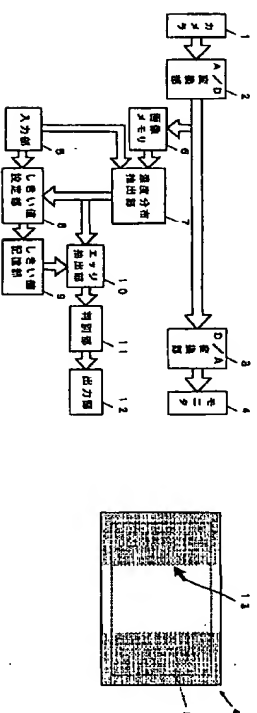
【図6】 図5の計測領域内のX軸方向における濃度分布曲線を示す説明図である。

【符号の説明】

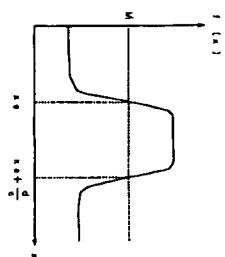
4 モニタ
5 入力部
7 濃度分布抽出部
8 しきい値設定部

【図1】

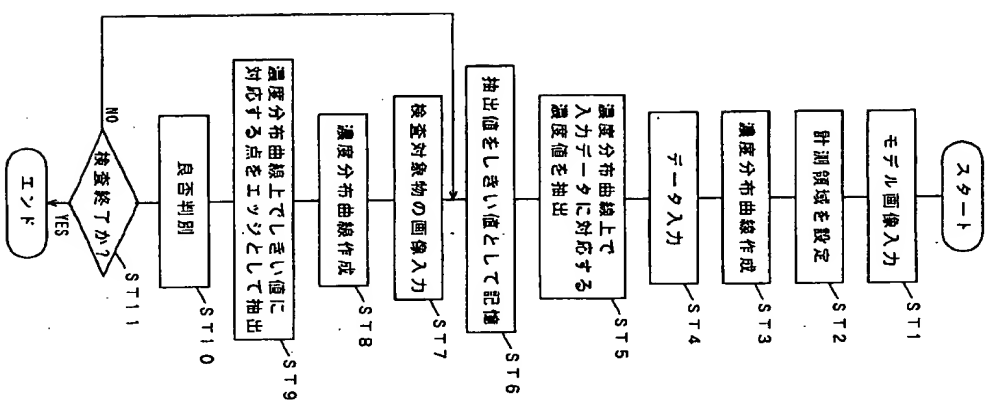
【図2】



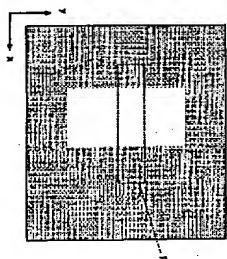
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

